DE ORIGINE NERVI SYMPATHICI RANARUM EX NERVORUM DISSECTORUM MUTATIONIBUS DIJUDICATA.

DISSERTATIO INAUGURALIS

QUAM

CONSENSU ET AUCTORITATE

GRATIOSI MEDICORUM ORDINIS

IN

UNIVERSITATE LITERARUM CAESAREA DORPATENSI

AD GRADUM

DOCTORIS MEDICINAE

RITE ADIPISCENDUM

LOCO CONSUETO PUBLICE DEFENDET

AUCTOR

Carolus Küttner.

(Cum 2 tabulis aëneis.)

DORPATI LIVONORUM,

TYPIS HENRICI LAAKMANNI.

MDCCCLIV.

Imprimatur

haec dissertatio ea conditione, ut, simulac typis fuerit excusa, numerus exemplorum lege praescriptus tradatur collegio ad libros explorandos constituto.

Dorpati Liv. die 4. mens. Junii a. 1854.

(L. S.)

Dr. **Bidder**,
ord. med. h. t. Decanus.

PARENTIBUS CARISSIMIS

FILIUS.

Antequam ad rem, quam pertractandam sumsi, accedam, meum est lectorem benevolum rogare, ut, si forte nonnulla non penitus explorata, nonnulla manca atque imperfecta invenerit, indulgenti judicio usus, excusationem mihi ne deneget. Etenim non solum ob temporis penuriam, verum etiam, id quod gravissimum est, propter difficultates, quae in hisce regionibus tum ranas aliaque animalia ad vivisectiones instituendas quaerenti, tum, facta operatione, servanti offeruntur, adductus sum, ut multa, quae subtilius disquirenda erant, postero tempori indaganda relinquerem.

Professori doctissimo autem, summopere venerando Dri. Bidder, quod ad meas perscrutationes adjuvandas tantum temporis contulit, omninoque tum re, tum consilio egregie mihi adfuit, intimo animo gratias quam maximas persolvo, si quid laude dignum in mea commentatione inest, id soli ejus merito me acceptum referre haud immemor.

PROLEGOMENA.

Materia, quam ad conscribendam dissertationem mihi delegi, quum ea sit, ad quam scrutatores praeclarissimi jam multum operae contulerint, sane nimiae videatur audaciae, quod equidem, in ejusmodi pervestigationibus parum versatus, in eam quaestionem solvendam incubuerim, quam, si virium ad illam jam impensarum rationem duxeris, jam pridem ab omni parte exploratam esse credideris. Nihilo secius tamen res etiam nunc sub judice relicta est; nam, licet decem fere abhinc annis disceptatio illa, utrum nervus sympathicus a centro cerebrospinali totus penderet, an ex sese aptus esset, acerrime sit agitata, tamen ejus eventus non fuit alius, nisi ut, in sua quoque perscrutatore sententia permanente, res ipsa in incerto relinqueretur. Etiamsi igitur, ut mea fert opinio, disquisitiones a Bidder et Volkmann susceptae non solum propter investigationum et conclusionum inde effectaruim simplicitatem et perspicuitatem, sed etiam secundum meam ipsius cognitionem, ex repetitis inquisitionibus haustam, ad quaestionem explicandam plurimum

valuerunt, tamen, quum praeceptor summe venerandus professor Bidder animum meum ad aliam in hanc rem inquirendi viam advertisset, atque suaderet, ut rem ex alia eaque nova parte contemplatus rationes, quibus sententia ipsius aut redargueretur aut confirmaretur, invenirem, ejus consilium secutus libenti animo materiam illam dênuo pertractandam sumsi.

Quae nova indagandi via, a Waller proposita, in eo consistit, ut ad fibrarum nervosarum decursum persequendum nervi dissecentur [1]. De qua talia reperimus: „A. Waller und nach ihm Budge und Schiff bedienten sich der Nervendurchschneidung, um den Verlauf der Nervenfasern zu verfolgen. Da nehmlich diese nur in den peripherischen Abschnitten der getrennten Nerven, nach jenen Forschern, allmälig entarten, so hat man hierin ein Mittel, die Verbreitung eines Nerven durch die mikroskopische Beobachtuug zu verfolgen, vorausgesetzt, dass diese ein sicheres Urtheil gestattet, und die centralen Abschnitte gar keine Veränderung erleiden.“ Waller, methodo sua primum ad nervum glossopharyngeum investigandum usus, paulo post eandem ad summi momenti quaestionem, num nervus sympathicus suae potestatis (selbstständig) esset an non, expediendam adhibuit. Namque, quum quattuor ex inferioribus nervis, e medulla spinali ranae ortis, persecuisset, duobus mensibus circumactis, nervorum spinalium fibras

1) „Nouvelle méthode anatomique pour l'investigation du systeme nerveux“ par A. Waller. Première partie. Bern (?) 1852. 4. Quamquam omni modo enixus sum, ut hanc commentationem acciperem, tamen, quum opera mea irrita fuerit, satis habeo lectorem benevolum ad „Canstatts Jahresberichte über die Leistungen in den physiologischen Wissenschaften im Jahre 1852.“ Pag. 194 delegasse, ubi paucis ac breviter nova haec perquirendi ratio indicata est.

prorsus destructas, nervi sympathici omnino integras observavit, — qua ex re, hunc nervum ex cerebro vel medulla non pendere, merito atque optimo jure conclusit. Ceterum Schiff, qui eandem quaestionem explanaturus eandem perscrutandi viam iniit, eo adductus fuit, ut nervum sympathicum non sui juris sed cerebrospinalem esse judicaret: „Schiff konnte noch einige Kaninchen, nach der Herausnahme von 2—3 Spinalganglien, drei bis vier Wochen und einen Hund vier Monate beobachten; die entsprechenden Rami communicantes des Sympathikus waren bei nachträglicher Untersuchung desorganisirt gefunden." Itaque, quoniam una disquisitio uno eodemque modo instituta eventum praebuit prorsus contrarium, perpulsus sum, ut mirabile hoc nervorum physiologiae caput quam certissime cognoscendi consilium caperem.

Quam ob rem, nervis ranarum vivarum dissectis, omne id tempus, quod necessarium erat, ut signa, ex quibus idonea argumenta peterem, in nervis apparerent, in hac nervorum anatomiae et physiologiae parte quam diligentissime cognoscenda consumsi. Quum autem in dissertationis meae decursu complurium controversiarum atque dissensionum inferenda sit mentio, nunc, ne saepius a materia proposita avertar, meam de nervi sympathici structura et textura sententiam, ex meis ipsius scrutationibus deductam, breviter afferre liceat.

CAPUT I.

Nervi sympathici structura fibrarumque ejus decursus.

Descriptio, quam propositurus sum, ad solam ranam refertur. In hac enim hujus nervi rationes evidentissime apparent, in hac, tela conjunctiva fere omnino deficiente, praeparata microscopica facillime obtinentur, in hac fibrae Remakianae, quae vocantur, quum haec telae conjunctivae fila rarissime inveniantur, observanti minime sunt impedimento. Ceterum, si quis mihi vitio verterit, quod, quum experimenta mea fere omnia ad solas pertineant ranas, nihil attulerim, quo edoceamur, utrum nervi illius rationes in superiorum ordinum animalibus eaedem sint an aliae, id opprobrium non videtur dignum, quod pluribus refutemus. Etenim, etiamsi largiamur, ranam longe diversam atque superiores animantes structuram offerre, tamen in ea sum sententia, ut ejusmodi momenta primaria in animalium organismo obvia, de quibus nunc quaeratur, toto animantium vertebratorum ordine in universum non mutata cerni existimem. Accedit, quod haec ipsa animalia, quae vulgo in inferiore evolutionis gradu posita esse creduntur, et in quibus systema vegetativum maxime praevalet ac certissime expressum est, illa sunt, quae nos de multis rebus in eodem superiorum animalium systemate obscuris certiores facere queant.

Ad nervi sympathici decursum ejusque structuram quod attinet, quum metuam, ne longum sit, si multa jam ad liqui-

dum perducta atque ab omni parte explorata nunc afferam, satis habeo lectores ad librum Ernesti H. Weber[1]) et ad commentationem cli. Volkmann[2]) relegasse. Ceterum hoc loco mihi liceat quaedam, quae partim a scrutatoribus silentio praetermissa sunt, partim cum meis observationibus parum congruunt, commemorare, quae quidem ad inferiorem nervi sympathici partem, in pelvi positam, spectant. Weber, ut exemplum afferam, his verbis utitur: „Quod finem nervi sympathici attinet, is a fine in mammalibus et avibus diversus esse videtur. Ultimum ganglion nimirum satis magnum, duplici ramo communicante cum secunda radice nervi ischiadici conjunctum, nullum ramum edit, quo cum nervo sympathico oppositi lateris uniatur, et ganglion impar componat." At, quamvis raro, tamen in ranis etiam ganglion ultimum prope aortae abdominalis bifurcationem situm invenitur, quod duos ramulos, arteriarum iliacarum comites, dimittit. Sed non solum hoc loco, verum etiam in parte superiore utriusque nervorum sympathicorum trunci connexum invenimus. Praecipue hos nervi sympathici fasciculos ab unius partis ganglio trans columnam vertebralem ad partis alterius ganglion porrectos saepe in gangliis inferioribus cernimus. Plurimis in casibus utrimque singula ganglia ultima reperimus, binis ramulis nerveis instructa, quorum extremi iidemque infimi aeque ac ramuli ex dicto jam ganglio ultimo oriundi arteriae iliacae comites se adjungunt, superiores cum omnibus fibris aut in nervum spinalem nonum inseruntur, decimo omisso, aut cum decimo conjun-

1) „Anatomia comparata nervi sympathici" Lipsiae 1817, pag. 41 usque ad pag. 49.

2) „Von dem Bau und den Verrichtungen der Kopfnerven des Frosches" in „Müller's Archiv für Anatomie und Physiologie. Jahrgang 1838." Pg. 70.

guntur; quod si fit, nervo spinali nono jam ganglion nervi sympathici superius fibras nerveas suppeditavit.

Jam ad nervi sympathici anatomiam microscopicam transeamus, qua in re, ab aliquo inferiori ganglio in ejus trunco posito exorsi, gradatim illius radios persequemur.

Nervus, de quo dicimus, e globulis gangliosis fibrisque nerveis consistit, qui globuli solis nervi sympathici intumescentiis continentur, nusquam verbi causa in ramo communicante reperti. Solum cor in exceptione videtur esse, in cujus atriorum septo nervorum sympathicorum tractus magis minusve globulis intermixti deprehenduntur. Opinio autem, qua ganglia ista in omnium nervorum sympathicorum decursu reperiri credebantur, ex illa repetenda fuerit causa, quod persaepe gangliorum nervorumque discrimina statuere difficillimum est, id quod in multis piscibus et superiorum ordinum animalibus observatur, in quibus nunquam ganglia nervique tam stricte, quam in rana animadvertere solemus, distingui possunt. Globuli sympathici ab aliis gangliorum globulis in nervorum cerebrospinalium decursu inventis praecipue magnitudine ac ratione, quae ipsis cum ramulis dimissis intercedit, nec non cetera sua natura discrepant. Etenim globuli illi in universum minores apparent 0,00056 — 0,00082‴, dum gangliorum ad posticas nervorum spinalium radices positorum globuli magnitudine inter 0,00070 et 0,0012‴ — variant. Etiamsi re vera in utroque ordine ejusdem magnitudinis globulos reperiamus, tamen nunquam contingit, ut inter sympathicos quosdam invenias, qui magnitudinem maximorum globulorum cerebrospinalium 0,0012‴ attingant, neque magis inter cerebrospinales, qui magnitudinem 0,00056‴ offerant. Lineae globulorum sympathicorum extremae licet tam lucidae sint atque tenerae, ut, nisi lu-

mine maxime favente, cognosci nequeant, tamen, quum nuclei perquam conspicui sint, animus observatoris facile ad globulos illos convertitur. (Vid. tab. I. fig. *4*.) Qui nuclei colore maxime languido admodum subflavo circumdati cernuntur. Globulus cerebrospinalis, lineis extremis valde distinctis instructus, intuenti manifesto patet, nucleo substantiis, quae globulo insunt, obscurato et quasi e conspectu evanescente. Porro tenuissima illa coloris subflavi vestigia, quae in globulo sympathico deprehendimus, in globulo cerebrospinali guttularum adipis confertarum satis certo expressarum formam ostendunt. (Vide tab. I. fig. 9.) Sed certius etiam signum, quo discrimen illud nititur, ea praebet ratio, qua cellulae cum fibris exeuntibus continentur. Quemadmodum enim gangliorum spinalium globuli bipolares eos ostendunt ramulos, qui, statim fibrarum latarum speciem prae se ferentes, aut ambo decursum periphericum vel centralem aut alter periphericum, alter centralem ineant (Vide tab. I. fig. 8 et 9), ita in globulis sympathicis aliam omnino rationem observamus. Hic enim globulus lagenae ad instar unam partem versus extenuatus ramulum format, in quo ne minimum quidem fibrae sympathicae, qualis in ulteriore decursu deprehenditur, indicium offeratur. (Vide tab. I. fig. 5 et 6. *b*.) Lineae extremae, mirum in modum lucidae ac vix conspicuae, magnam praebent similitudinem cum limitibus globulum ipsum cingentibus, ut substantia fibrae medullaris ad hanc partem versus non extendi videatur. (Vide tab. I. fig. *4*. *b*.) Decursu per brevius longiusve spatium continuato, ramus in duas partes diffinditur, qui ramuli demum fibrae sympathicae exsistunt, semper, quantum mihi persequi licebat, ad eandem directionem tendentes. (Vide tab. I. fig. 5 et 6. *c*.) Haec ratio, ubicunque no-

bis contigerit, ut globulum gangliosum a majore globulorum multitudine sejungamus, luculentissime apparet, unde sequitur, re vera tum propter ramum illum unum, tum ob ramulorum duorum decursum, si quidem vocabulo poli directionem significaverimus, globulos unipolares esse. — Cl. Köllicker cellulas cerebrospinales uno ramo praeditas animadvertit, de quibus Remack[1]) haec censet: „wahrscheinlich theilt sich derselbe nach kurzem Verlaufe in zwei Fasern." Quod quum ita sit, quamquam in ambobus gangliorum generibus eadem invenitur ratio, tamen, me judice, conclusio, quam Remack inde deduxit, praepropera justoque audacior videatur. Namque facile fieri potuerit, ut secunda fibra nervea vel ramulus secundus, ne vestigio quidem prioris insertionis relicto, abscissus sit. Adde quod, si in disjungendo necessariam diligentiam omiseris, saepe globulum gangliosum ramulis omnino carentem reperias, extremis tamen globuli lineis nihilominus distinctis atque conspicuis. Hoc est contendere, globulos, nullis ramulis instructos, in ganglii substantia inesse. Praeterea nunquam mihi successit, ut in ranis globulos, quales Remack in piscibus maxime observavit, ramulis tribus adeoque duodecim praeditos reperirem. Namque, sive plexum solarem sive aliquod nervi sympathici ganglion perscrutatus, semper, eadem rei ratione inventa, unum ramulum, qui, postquam per breve spatium decurrit, in duas fibras nervosas, eadem directione porrectas, dilaberetur, animadverti. Ceterum in felium canumque nervis sympathicis globulos illos multipolares deprehendi, in quibus animalibus tamen globuli ipsi aliam omnino for-

---

1) „Ueber multipolare Ganglienzellen von R. Remack. Aus dem Monatsberichte der Kön. Akademie der Wissenschaften. Januar 1854."

mam praebent. Nempe duo latera magis minusve inter se opposita ad lagenae retortae similitudinem sensim attenuantur, quo facto, quum ramuli diffindantur, nonnunquam contigit, ut quattuor fibras nervosas, quin etiam semel sex, oriri cernerem. — Etiamsi, id quod satis crebro evenit, tales reperias globulos, qui ne minimum quidem ramulorum illorum vestigium offerant, tamen reputemus oportet, quam rudis nostra agendi ratio sit, tenerrimis his telis adhibita. Quodsi structuram utriusque globulorum speciei ramulis propriam consideramus, licet globulum cerebrospinalem, ramulis integris instructum, aliquanto facilius, quam sympathicum, obtineri posse credideris, tamen, dum in hoc eximia ramuli tenuitas difficultatem affert, in illo magna telae conjunctivae copia, quam in omnibus gangliis cerebrospinalibus invenimus, impedimento est.

Fibrae nervosae in sympathico etiam non sunt, nisi globulorum ramuli; eaque opinio, qua fibrae globulum tantummodo circumplecti creduntur, ut mea fert sententia, solum ex primo rei adspectu repetita est. Quae fibrae, aeque ac globuli sympathici a cerebrospinalibus discrepant, ab altero fibrarum genere tum latitudine sua, tum colore eisque, quas continent, substantiis differunt. Latitudo duobus trientibus deminuta, colorque, quo indutae sunt, cinereus ab ipsa fibrarum tenuium textura, neque vero aut a fibris Remakianis, quae in rana quidem omnino desunt, aut, quae opinio est cli. Valentin, a globulis dependet, quoniam etiam illis in locis, in quibus nulli reperiuntur globuli, idem color cinereus cernitur. Natura varicosa, quamvis arte producta sit, tamen ad fibras sympathicas cognoscendas plurimum valet. Fibra enim recens e corpore exempta, si microscopio subjecta fuerit, fili omnino lucidi per totum decursum lineis

parallelis limitati formam praebet, quae fibra si ex. c. ab aliis separata in aqua deponatur, brevi temporis spatio interjecto, speciem margaritarum lineae similem, quam ipse oriri cernas, offert. Majore fibrarum multitudine conferta, etiamsi longiore opus est tempore, ut illud phaenomenon exsistat, tamen hic quoque non ita multo post natura varicosa apparet. Utroque in casu fibrae, ut alias commutationes subeant, brevi speciem varicosam exuunt. Quas varicositates si in latis etiam observaveris fibris, in his tamen neque tam frequenter nec tam regulari modo dispositae inveniuntur.

Quae Bidder et Volkmann[1]) de ramorum communicantium ratione iis in locis, ubi in nervos cerebrospinales inseruntur, atque de diversa fibrarum ad centrum et peripheriam emissione exposuerunt, ea omnia disquisitionibus meis omnino vera esse cognovi, quae res vel ipsa nos eo adducat, ut fibras tenues e nervo sympathico originem ducere statuamus. Omnium primum si quattuor superiores nervos spinales locumque, quo ramus communicans inseritur, consideremus, nervus crassior ante insertionem pro ramo communicante cum nervo cerebrospinali conjuncto haberi potuerit. Nervum igitur primitus crassiorem in duos ramulos diffissum esse credere liceret, nisi contraria omnino rei ratio in quattuor inferioribus nervis spinalibus observaretur. Namque, etiamsi nervorum quattuor superiorum pars supra rami communicantis insertionem sita vel eam ob causam majoris, quam infra, ambitus esse putetur, quod fibras tenues dimittat, unde, quaeso, eveniat, ut quattuor nervorum spinalium inferiorum pars, infra insertionem posita, crassitudine augeatur? Inde, si fibras nerveas tenues per de-

1) „Die Selbstständigkeit des sympathischen Nervensystems. Leipzig 1812.

cursum centralem persequimur, quem ut quam certissime cognoscamus, magni interest, earum numerum usque ad ganglion spinale fasciculo e ramo communicante ad centrum converso omnino respondere videmus. Denique ad nervorum spinalium radices pervenimus. Bidder et Volkmann, quorum sententiam plerique observatores amplexi sunt, inter centenas fibras latas binas tenues se reperisse ajunt. Qua in re tamen viros doctissimos errore ductos esse arbitror. Omnes sane difficultates, quae in sejungendis fibris nerveis et in judicio de fibrarum nervearum genere faciendo objiciuntur, intra canalem spinalem aliquanto accrescunt, quippe in quo substantiae longe molliores, quam extra, nobis offerantur. Equidem, etsi opinione praesumpta captus, me in nervorum spinalium radicibus fibras tenues inventurum esse, perscrutationem suscepi, tamen eas hîc nunquam me reperisse aperte profiteor. Etenim, quamvis interdum mihi viderer fibram tenuem deprehendisse, tamen, postquam eam per aliquod spatium persecutus eram, apparebat, me tantum finem fibrae latae pressando evacuatae, vel ipsam fibram latam tendendo extenuatam pro fibra tenui habuisse. (Vid. tab. I fig. 11). Qua in re quamquam non multum refert, utrum fibrae tenues in radicibus illis insint necne, quum praesertim, ex paucis hisce fibris tenuissimis totum nervum sympathicum originem trahere non posse, secundum mensiones a Bidder et Volkmann institutas apertum sit, tamen hanc observationem non credidi omittendam esse, quum, si vera esse cognoscatur, ad scrutatorum, quos dixi, sententiam, qua nervum sympathicum suae potestatis esse statuebant, magis etiam confirmandam plurimum valere possit.

Jam nobis invitis quaestio offertur, quidnam in decursu ulteriore de fibris sympathicis, jam prope ad ganglion spinale progressis, fiat, quae in nervorum spinalium radicibus non reperiuntur, et, etiamsi quae adforent, neutiquam fibris nerveis infra ganglion positis numero responderent? Equidem, animi attentione ad nervos dorsales posticos, de quibus jam Bidder et Volkmann mentionem injecerunt, conversa, eos perscrutatus, quamquam fibrarum ad centrum decurrentium multitudo in diversis nervis spinalibus diversa esset, tamen rationem, quae fibris tenuibus cum latis intercederet, unam eandemque manere inveni. Nam sive nervi spinalis quarti, cujus ramus communicans decursum fere omnino centralem init, sive nervi septimi, octavi vel noni, quorum rami communicantes paene omnes ad peripheriam tendunt, ramos dorsales investigavi, semper fibrarum tenuium multitudinem latarum numero fermе parem reperi. Quin etiam majorem movit mirationem, quod nervi dorsales, nervis spinalibus septimo, octavo et nono respondentes, longe majorem fibrarum tenuium multitudinem ostenderunt. Quaeritur, unde hae fibrae oriantur? Unum tantummodo sumere possumus, eas, e ganglio spinali venientes, cum rami communicantis fibris sympathicis ad centrum conversis conjungi. Quodsi globulorum in utroque nervorum genere inventorum formam, magnitudinem et speciem diversas, supra commemoratas, respexerimus, satis causae fuisse apparebit, cur etiam in ganglio spinali globulos sympathicos mihi quaerendos esse censerem. Quos quamvis non repererim, id quod nescio an inde factum sit, quoniam telae conjunctivae copia atque soliditas, quominus haec elementa tenerrima non laesa dispanderemus, impediverit, tamen facere non possum, quin in sententia priore permaneam, qua in

gangliis tum sympathicis tum spinalibus fibrarum nervearum tenuium centra inesse persuasissimum habeo.

Hoc loco disquisitionum D^{ris} Axmann, quas in opusculo „Beiträge zur mikroskopischen Anatomie und Physiologie des Ganglien- und Nervensystems des Menschen und der Wirbelthiere. Berlin, 1853" inscripto in medium protulit, lectorem admonere liceat. Axmann quoque praeter fibras tenues e nervo sympathico proficiscentes alteras ex centro secundo, nempe e ganglio spinali, originem ducere ratus, ut discrimen faciat, illas gangliosympathicas, has gangliospinales nominat, quarum utrasque a fibris nerveis cerebrospinalibus, sive latis, diametro duplo vel triplo minore differre contendit. (§ 5). Porro omnes functiones vegetativas partim uni partim alteri fibrarum tenuium speciei adtribuit, nervos gangliospinales nutritioni praeesse, gangliosympathicos contractilitati a voluntate non pendenti inservire arbitratus. Axmann in commentatione sua ganglia spinalia solarum fibrarum tenuium centra esse affirmat, simulque et globulorum et ramulorum inde prodeuntium, quos ipse fibras gangliospinales dicit, partim ad medullam spinalem, partim ad nervum sympathicum, partim peripheriam versus tendentium, imaginem schematicam adjungit. (§ 15).

Ad fibrarum gangliospinalium nomen, quo fibras tenues appellat, quod attinet, id equidem nullo modo aptum esse duxerim, quippe quod facile nos inducat, ut fibras latas in radicum posteriorum gangliis exsistere non posse opinemur. Quam ob rem ita tantum nomen illud servare potuerimus, si, nomine paululum mutato, fibras gangliospinales tenues dixerimus, has scilicet a fibris gangliospinalibus latis, quas et ipsas in globulis bipolaribus oriri videmus, distincturi.

Ingenue confitendum est, me prorsus intelligere non posse, quomodo observatorem tam graves differentiae, quae tum in globulorum natura, tum in fibris nerveis, inde exeuntibus, animadvertuntur, fugerint, quam ob causam perspicere omnino nequeo, qua ratione Axmann commotus sit, ut non solum fibras tenues in gangliis spinalibus ortum habere contendat, verum etiam e gangliis spinalibus solas fibras tenues, quas ipse gangliospinales vocat, proficisci statuat. Me judice, ejus opiniones fundamento idoneo, ex anatomia petito, destitutae sunt, quum praesertim maxima ex parte in experimentis animalibus vivis adhibitis nitantur, ex quibus conclusiones anatomicae maxime contrariae facile effici possunt. Etenim, quod observator, de quo dicimus, ad investigationes a clis. Bidder et Volkmann factas provocat et computationibus illorum inter se comparatis certum atque exploratum esse dicit, fibras tenues in ganglia spinalia intrantes fibris indidem prodeuntibus ducenties numero superari, tantum abest, ut illi scrutatores praevalentem fibrarum tenuium multitudinem in radicum posteriorum gangliis formari censuerint, ut contra talibus verbis utantur: „Es ist nicht im entferntesten daran zu denken, dass sich die überaus zahlreichen sympathischen Fasern der Spinalnerven von den äusserst wenigen Fasern gleicher Art in den Wurzeln ableiten liessen" [1]. Accedit, quod Bidder et Volkmann nusquam de fibris sympathicis a radicibus in haec ganglia intrantibus posteaque exeuntibus mentionem faciunt, quam quidem explicationem viris doctis nervum sympathicum ex medulla non pendere arguentibus apertum est ne in mentem quidem venire potuisse. Eo mirabilius autem mihi vide-

1) „Die Selbstständigkeit des sympathischen Nervensystems etc.," pag. 70.

tur, quod Axmann, quamvis ejusmodi fibras tenues e medulla spinali in ganglia spinalia intrantes statuerit, tamen nervum sympathicum suae potestatis esse arbitratur.

CAPUT II.

De nervorum atrophia, qualem post eorum a centro disjunctionem sese exhibet.

Non dubito, fore plerosque, qui, quum de origine atque decursu fibrarum nervi sympathici scribam, necessarium esse judicent, me praecipue eas commutationes respicere atque exponere, quas fibrarum tenuium atrophia sibi proprias vindicet. — Verumtamen, si reputaveris, quam exiguae sint harum fibrarum tenuium dimensiones, quae, si id agatur, ut singula coagulationis atque subsequentium inde commutationum stadia dignoscamus, summas difficultates objiciant, si inde respexeris, quemvis nervum sympathicum aeque ac cerebrospinales e tribus partibus primariis, nempe e vagina primitiva, substantia medullari et axis cylindro, consistere, quarum partium elementa chemica verisimile est eadem esse, atque in fibris latis, sane negare non potueris, satis causarum adfuisse, quibus adducerer, ut in hoc capite solis fibrarum latarum commutationibus illustrandis me continerem. Ex mutationibus autem, in fibris tenuibus observatis, tantummodo eas existimavi memorandas esse, quas tali tempore deprehendissem, quo signa re vera manifesta atque peculiaria in conspectum se darent. Quae quum

dicam, verba mea non ita intelligi velim, quasi fibras tenues commutationibus conspicuis etiam eo tempore, quo jam in latis apparere soleant, prorsus carere contendam. Attamen, ut aperte confitear, dubium non est, quin eas animadversurus non fuerim, nisi indicia commutationum in fibris latis, quas semper comparavi atque contendi, evidentius apparentia animum meum ad illas convertissent. Permutationes in duobus his fibrarum generibus observatae pares sunt; quas tamen, quales diversis post nervos dissectos spatiis sese praebeant, describere superfluum videtur. Namque non solum in diversis animalibus, in diversis nervis ac diversis anni temporibus nonnullae diversitates observantur, verum etiam permutationes illae tali modo altera in alteram transeunt, ut melius visum sit, breviter substantiarum metamorphoses sensim ac paulatim factas enarrare.

Permutationes primae, quae fere, duabus post nervos dissectos hebdomadibus elapsis, offeruntur, summam cum eis mutationibus similitudinem praebent, quas in nervis omnino normalibus, ad pervestigationes microscopicas praeparatis, post solitam, quae dicitur, coagulationem paene in conspectu nostro oriri novimus. (Vid. tab. II fig. 1 et 2.) Etenim hic quoque medulla continua esse desinit atque sulcata tum vaginae nervi primitivae tum axis cylindro speciem taeniolae lucidae induit. Pariter medullae constructio hic quoque initio segmenta majora, paulatim deminuta, inter se conjuncta praebet. Quae loca constricta eo usque numero accrescunt, quoad tota medulla, vagina primitiva certius certiusque apparente (vid. tab. II fig. 1 et 2 *a*), in portiones separatas, id quod a nervis normalibus simpliciter coagulatis differt, per transversum dividatur. Eodem tempore, quo fibrarum primitivarum vagina medullaris, quam

vocant, talem in modum permutatur, axis cylindrus magis magisque e conspectu recedit, qui quidem nisi in portionibus majoribus, in quibus fili lucidi ad instar cernitur, non potest cognosci. (Vid. tab. II fig. 1 et 2 *c*.) Quae portiones paulatim speciem acervorum parvulorum, omnino disjunctorum, prae se ferunt, qui acervi in dies comminuti ea, quae nervo contineantur, evanescere indicant. Sic in substantiis, quas nervus continet, lacunae exsistunt, quae, distinctius distinctiusque apparentes, denique adeo praevalent, ut in nervo paene vacuo solummodo guttulas majores minoresve, certis limitibus circumscriptas, quae mediam nervi partem obtinent, reperiamus. Mensibus fere tribus exactis, qua in re tamen admonendum est, ejusmodi commutationes certis temporibus adstrictas non esse, ne vestigium quidem medullae nervi animadvertere licet, quo facto, in nervorum vaginis primitivis, jam omnino manifestis atque conspicuis, nihil, nisi multitudinem globulorum adipis, lineis extremis coloris nigri limitatorum, observamus, qui, substantiis chemicis tractati, re vera ex adipe consistere cognoscuntur. Ceterum harum partium atrophia, quamvis ea, quae hucusque explicui, signa et apertissima sint et ad quaestionem, de qua agitur, solvendam plurimum valeant, tamen ad finem nondum pervenit. Namque, evanescentibus e vagina nervi primitiva etiam guttulis adipis, ad postremum loco normalis fibrae nerveae nihil aliud relinquitur, nisi solidus telae conjunctivae funiculus, qui specie sua per longitudinem striata praesentiam primitivae nervi vaginae indicat.

Quemadmodum jam supra admonuimus, mutationes, in fibris tenuibus observatae, eis, quas modo descripsimus, omnino respondent, hoc tamen discrimine intercedente, quod et adipis guttulae minores cernuntur et metamorphosis ista

fortasse celerius efficitur, quae differentia tamen non videtur tam magni momenti esse.

Toto hoc capite non disseruimus nisi de mutationibus, quales in parte peripherica, id est infra locum, quo nervi persecti erant, in conspectum venissent; qua ipsa re, si quidem finis nervi centralis statu normali maneat, agendi ratio, quam ineundam censuimus, ad centra quorundam nervi elementorum exquirenda maxime accommodata esse credatur. Partem aliquam cum centro conjunctam a statu normali non discedere, perquam est consentaneum; id quod hoc quoque in casu confirmatum videmus. Nam solum in proxima incisionis vicinia phaenomenon atrophiae modo descriptae, infra incisionem inventae, admodum simile videmus, substantiis, quae nervo jam aperto insunt, exstillantibus; quo fit, ut, primitivis nervi vaginis propius inter se admotis, ad postremum funiculus brevis conformetur, ei, de quo diximus, simillimus, nervo tamen supra eum funiculum integro manente.

CAPUT III.

De adipis formatione, praesertim in nervis atrophicis.

Quamquam in disquisitionibus meis minus id spectavi, ut conditiones ac processum formationis adipis in organis atrophicis cognoscerem, quam ut commutationes conspicuas, quas in elementis nervi monstrare liceret, respicerem, tamen non potui, quin pauca quaedam, ad illum processum perti-

nentia, quae observandi mihi oblata est occasio, hoc loco exponerem. Nervi, quos dissecando e conjunctione, qua cum partibus centralibus continentur, exemeris, commutationes subeunt; qua in re cuivis has nervorum mutationes consideranti omnium prima haec in mentem venit quaestio, num re vera conformationis adipis sint indicia.

Ad quam quaestionem antequam respondeam, de investigationibus quibusdam cl[i] R. Wagner [1]), quae ad eandem rem spectant, admonere liceat. Qui vir doctissimus, ranarum testibus in cavum abdominale avium ingestis, nonnullo temporis spatio exacto, adipis copiam duplo vel triplo adauctam vidit. Majorem etiam mirationem eae viri clarissimi disquisitiones commovent, in quibus lentes, quae corpora inter omnes convenit fere adipis expertia esse, in caporum gallinarumque cavum abdominale invexerat, quo facto, nonnullo tempore elapso, magnam adipis quantitatem in lentibus animadvertit. Ex quibus observationibus R. Wagner corpora albumen continentia in adipem mutari colligit. Viri eruditissimi commentatione perlecta, animum meum eo inclinasse, ut adipem nervis dissectis inventum simili corporum albumen continentium metamorphosi attribuerem, non mirandum est. Verumtamen paulo post perpulsus sum, ut in aliam sententiam discederem, qua quidem, ad casum a me observatum quod attinet, phaenomenon, de quo dicimus, verius interpretari atque explicare posse videbar.

Omnium primum eruatur oportet, num revera guttulae, quas viderim, adipis fuerint. Qua in re etiamsi signa, quae illis tam peculiaria sub microscopio apparent, a propria eis

1) „Mittheilung einer einfachen Methode zu Versuchen über die Veränderungen thierischer Gewebe in morphologischer und chemischer Beziehung, in: Göttinger gelehrte Anzeigen. April 1851."

luminis refractione pendentia, minoris gravitatis esse judicem, quoniam microscopium tum modo certae est auctoritatis, si formae, non si mixtiones disquirendae sunt, tamen, quae harum guttularum natura sit, experimenta substantiis chemicis, quae ad adipem solvendum valent, uti aethere, spiritu vini rectificatissimo etc., instituta omni dubitatione eximunt. Haec experimenta adipis guttulas esse edocent, quod cum observationibus, quibus adipis copia in musculis paralysi correptis deposita cernitur omnino congruit. Quamquam vero in periphcrica nervorum dissectorum parte adipem inveniri certum est, eam tamen adipis conformationem, qualem R. Wagner statuit, adesse haud consentio. Etenim non adipem illum albuminis in nervis contenti permutatione exortum esse censeo, sed tantum albumine ab adipe disjuncto effectum arbitror. Quamvis igitur in experimentis a cl° Wagner institutis, praesertim adhibita lente, rem ita se habere posse, ut vir doctus contendat, haud negaverim, tamen, quod ad adipem in nervis atrophicis repertum attinet, substantias, quo facilior resorptio fiat, inter se disjungi existimo. Quam conclusionem ut veram putemus, eo magis adducimur, quod, si trium elementorum quamvis fibram nerveam primitivam constituentium naturam chemicam respexerimus, in telis maxime adiposis celerrime mutationes exsistere videmus. Omnium primum si de primitiva nervi vagina quaeras, ea quidem e tela conjunctiva consistit, in qua ne minima quidem adipis vestigia deprehendere possis. Deinde axis cylindri, auctore Lehmann[1]), qui sententiae a Mulder et Donders prolatae

---

1) „Lehrbuch der physiologischen Chemie von Lehmann. Leipzig 1852.“ Vol. III pag. 115.

repugnat, nequaquam ex adipe sunt compositi. Qua de re vir doctus hisce verbis utitur: „denn können und mögen wir auch nicht beweisen, dass der Axencylinder eine durchaus fettfreie Substanz sei, so scheinen uns doch die obigen Reactionen (das Verhalten gegen $\bar{A}$, sehr verdünnte ClN, concentrirte und diluirte alkalische Laugen etc. etc.) völlig ausser Zweifel gestellt zu haben, dass der Axencylinder wesentlich aus einem proteinhaltigen Körper constituirt sei, dass aber das Fett, an dem die Nerven so reich sind, hauptsächlich und vielleicht lediglich im Nervenmarke aufgehäuft sei.“ — Denique medulla nervi maxima ex parte adipe constat; cum quibus diversis adipis copiis etiam commutationes in atrophia solitae intimo connexu junctae sunt. Primas enim permutationes in substantia medullari conspicimus, quam quidem omnium primam aliquo temporis spatio post nervos dissectos transacto friari atque in particulas minores minoresque dilabi animadvertimus, vagina nervi et axis cylindro magis magisque in conspectum prodeuntibus. In substantia medullari hae commutationes quasi initia quaedam deponendi adipis postea tam manifesto apparentis oriuntur, axis cylindro diu his destructionibus resistente, vaginaque nervi primitiva intacta manente. Et quidnam aliud est ista, quam diximus, dilapsio, nisi adipis a saponibus se decomponentibus substantiisque albuminosis separatio, quae substantiae utraeque, inter se conjunctae, partes medullae nervi constituunt. Nonne etiam in nervis omnino normalibus post coagulationem, quae dicitur, si quidem nondum magnos progressus fecit, adipis guttulas distinctas conspicuasque deprehendimus? (Vid. tab. II fig. 1 *d.*)

Quas commutationes si gradatim in nervis atrophia correptis persequimur, certissime cognoscere possumus.

Tempore primo, quo adeps et albumen aequabiliter mixta atque distributa sunt, id, quod fibra primitiva continetur, in satis magnas portiones diremptum videmus. Paulatim tamen, substantiis illis, quas diximus, magis magisque disjunctis, portiones istae minores minoresque exsistunt, eaeque particulae formas globulorum adipis peculiares limitibus distinctis circumdatas induunt. Simul autem lacunae, in quibus hae adipis guttulae apparent, magis magisque accrescunt, haud dubie substantiam evanescere indicantes. Denique toto decursu fibrae jam solis parietibus extremis, id est vagina primitiva, compositae non nisi adipis guttae, altera alteri adjunctae, cernuntur. Hoc loco quaestio offertur, num forte, si omnes nervi substantiae albumen continentes in adipem transmutentur, adipis copia aliquanto major exsistat? Etiamsi axis cylindrus evanescat eamque, quam ipse continet, copiam ad adipem paulatim jam liberatum addat, tamen, ut mea est opinio, eatenus solum ad adipis quantitatem augendam valet, quod partes adiposae in ipso jam insunt, corporaque albuminates continentia, ab adipe sejuncta, eodem modo resorberi existimo, quo materias albuminosas substantiae medullaris. Teste Virchow, adeps, substantiae extractivae et corpora albumen continentia tres sunt materiae notae, quae resorbeantur, aptissimae; qua de causa totum illum processum nil aliud esse judico nisi singularum substantiarum disjunctionem, ut ad resorbendum idoneae reddantur. Quae resorptio non solum ad albumen pertinet, verum etiam adeps, in globulos adiposos alterum alteri aggregatos permutatus, resorbetur. Qui adeps tamen divisus, in emulsionem redactus, quo modo resorbeatur, quum neque adhaesione ulla ad parietes circumjectos praeditus sit, neque humidam membranam animalem penetrare valeat, num

forte cum aliqua substantia conjunctionem ineat, qua resorbendo aptus fiat, ad has quaestiones, ad quas chemiae physiologicae est respondere, equidem animum advertere non potui. Denique, ut paucis absolvam, adipis guttulis evanescentibus, de toto nervo nihil aliud relinquitur, nisi telae conjunctivae funiculus, e vaginis primitivis, quae nullas mutationes subierunt, consistens, cui funiculo vaginae illae speciem per longitudinem striatam impertiunt.

CAPUT IV.

De fibrarum nervearum decursu ex nervis dissectis cognito.

Methodum clarissimorum Waller et Schiff in praefatione jam memoratam in his experimentis mihi quoque sequendam esse existimavi. Quae experimenta antequam describam, non alienum videtur, ea, quae ipse de tempore operationi aptissimo, de ratione modoque, quo operatio sit instituenda, atque de animalibus post operationem susceptam asservandis comperi, quum posteris fortasse observationibus aliquam allatura sint utilitatem, paucis ac breviter enarrare. Qua in re notas meas tantum ad pervestigationes in hisce regionibus et in rana temporaria, quae fere sola in nostris provinciis reperitur, instituendas pertinere, non est quod admoneam.

Omnium primum ad tempus talibus experimentis maxime idoneum quod attinet, vitae tenacitatis in rana diversis anni temporibus diversae rationem habendam esse judico,

qua animal aliis temporibus operationi sustinendae aptius, aliis minus aptum cernitur. Irritabilitas, quae in animantibus hisce intimo cum coëundi tempore continetur connexu, tempore verno ad eum evecta est gradum, ut operationis violentiae rana solum paucas per horas superesse soleat, quae nisi, dum operatio durat, exstinguitur, certe paulo post peritonitidi succumbit. Coëundi ardore deminuto, quum irritabilitas et ipsa decrescat, inde a mense Augusto usque ad Septembrem accommodatissimum est operationibus tempus. His enim mensibus vivisectiones gravissimas, qualis est arcuum vertebralium excisio, rana facile perfert, quo factum est, ut omnibus periculis illo tempore a me institutis ranae superstites essent, donec, mutationes exoptatas operatione jam effectas esse ratus, mortem illis inferrem. Inde somnus hibernus, sequentibus mensibus coeptus, quamquam et ipse ad animalium irritabilitatem minuendam valet, tamen hoc tempus ejus generis perscrutationibus minus commodum esse cognovi. Namque nervorum commutationes, quas operatione provocari velis, tardissime procedunt, quo adde, quod animal, quamvis diligenter servatum, tamen, fortasse ob sanguinis circulationem minutam extremitates, praesertim singulas phalanges, gangraena amittit, adeoque nonnulla cutis et substantiae musculorum loca corripiuntur et perforantur. Quae commutationes quum etiam, nervis dissectis, oriri soleant, tali in casu saepe, quid operatione, quid destructione gangraenosa, quid somno hiberno effectum sit, scire nequeas. Mense Januario autem quum ea, quae memoravimus, incommoda minui soleant, hoc tempus, si quidem a commutationum tarditate discesseris, talibus experimentis rursus aptius apparet.

Ob nervorum situm, quem respici maximi momenti

erat; operationem ipsam in animalium parte dorsali ita instituebam, ut, incisione per cutem secundum ossis coccygis decursum facta, postquam musculum glutcum ab osse illo sejunxeram, eoque modo, peritonaeo non laeso, ad magnos nervorum truncos, qui ad posticas extremitates tendunt, perveneram, nervis, quos persecari opus erat, dissectis cutis margines ope suturae nodosae conjungerem. Operatio, nervorum spinalium radicibus dissecandis usitata, cuivis tam nota est, ut de ea mentionem inferre supervacaneum duxerim. Quibus in operationibus fieri non potest, ut posterioribus nervorum spinalium ramulis, ad cutem dorsalem porrectis, parcatur. Attamen, quum mea plurimi interesset, ut etiam permutationes, quas hi ramuli subirent, inquirerem, parallelo cum longitudinali corporis axe decursu incisionem in cutem, aliquot lineis ab extremo processu transverso distantem, instituebam, quo facto, postquam musculos obliquos dissecueram, peritonaeum resolvendo renesque evitando ad eos, quos persecturus eram, nervorum truncos perveniebam. Ceterum haec agendi ratio quum justo violentior esset, nullo animalium, in quibus talis operatio instituta erat, in vivis manente, coactus sum, ut has disquisitiones, quibus nescio an planissime fibras tenues e ganglio spinali originem habere evinci potuerit, nunc quidem omitterem, eas felicioribus in posterum observatoribus relicturus.

Ad asservanda post operationem animalia quod attinet, ea loco frigidiusculo in musco humectato, qui altero quoque vel tertio die recenti permutabatur, deponere solebam.

Hoc loco ut tantum quinque experimenta describerem, hisce causis permotus sum. Jam in capite priore admonui, nervorum dissectorum mutationes primo post operationem tempore, quin etiam fere toto mense primo, nihil, quod

observatione dignum esset, obtulisse, sed potius easdem in conspectum venisse permutationes, quae in quovis nervo normali rite ad investigationem microscopicam praeparato animadverti solerent. Quos nervos si ad disquisitionem vocaveris, vix contingit, ut falsas quasdam conclusiones devites. Namque, quum summa inter utrasque mutationes similitudo animadvertatur, plerumque nervi, in quos inquiras, tales se exhibent, ut, quaenam permutationum causa fuerit, sane ignores. Qua causa adductus, experimenta, quae exponerem, maxime eo tempore instituta delegi, quo mutationes exortae tales apparerent, ut fibrarum decursum plane cognoscere atque persequi liceret. Quae sunt mutationes ad rem omni dubitatione eximendam idoneae, tertio post operationem mense inventae. Inquisitiones autem atque experimenta ante mensem tertium suscepta, ne lectores defatigarem veritus, quum omnia, quae pericula infra afferenda evidenter monstrarunt, ipsa solum indicarent, silentio praetereunda esse censui.

Delineationibus meis etiam unam adjunxi, quae ad loca diversa, quibus nervi dissecti sunt, melius perspicienda valeat, quae delineatio, quamquam non est nisi schematica, tamen ad ejusmodi res dilucidandas, me judice, sola est idonea. (Tab. II fig. 5). Vides hic medullam spinalem (M) cum nervi spinalis radicibus (5 et 6), quae infra ganglion spinale (G) inter se junctae nervum dorsalem posteriorem (4) dimittunt, atque post brevem decursum ramum communicantem (1), a ganglio sympathico (S) oriundum, recipiunt. Quo schemate innixus has quaestiones pono: *utrum fibrae tenues, locis numeris 1, 2, 3, 4 designatis repertae, a medulla spinali, an a ganglio spinali, an a nervi sympathici trunco originem ducant?* Qua in re,

quamvis jam dixerim, secundum meam sententiam fibras tenues in nervorum spinalium radicibus non inveniri, tamen iterum quaerendum censui, num fibrae illae a medulla spinali proficiscantur, quoniam fieri potest, ut conclusiones ex hac ope experimentorum disquisitione deductae illis repugnent, quae scrutationes nervis non dissectis ideoque atrophia non orta susceptae docuerant. Itaque, eorum, quae inquisitionibus antea factis comperta erant, ratione non habita, hanc quoque quaestionem mihi obtuli, *utrum fibrae tenues, locis numero 5 et 6 denotatis inventae, a medulla spinali, an a ganglio spinali, an a nervi sympathici trunco exirent?*

Experimentum I.

Anno praeterito m. Sept. d. III operatio in rana facta est, in qua incisio cutis e vicinia cloacae secundum os coccygis sursum usque ad vertebram octavam pertinuit. Inde, musculo gluteo lateris sinistri a locis, quibus inseritur, disjuncto, nervi spinales octavus et nonus supra locum, quo cum ramo communicante e trunco sympathico conjunguntur (2), dissecti sunt.

Kalendis Decembribus haec ab externa ranae parte apparuerunt. Incisio cutis cicatricem duxerat, speciem lineae tenuis, nigrae, parum conspicuae prae se ferentem. Extremitatis sinistrae, praesertim cruris pedisque, se movendi facultate exstincta, rana hoc membrum aegre traxit, nutritione, quantum videbatur, non turbata. Ad pedis articulationem nubecula in aqua fluctuans in conspectum se dedit, partim ex hyphomycetibus (Fadenpilze), majore ex parte e cutis telis epithelialibus desquamatis composita, quae, membro paralysi affecto, destringi non potuere. Cute dorsali secun-

dum corporis axem longitudinalem dissecta, concretiones filamentosae inter cutem fasciasque suppositas musculum gluteum obducentes repertae sunt, ex inflammatione ortae. Adhaesio inter periosteum ossis coccygis singulasque musculorum fibras tam perfecte restituta erat, ut cavum abdominale hanc partem versus concrevisse cerneretur. Tum, cavo abdominis a parte abdominali aperto, quum intestina semovissem, peritoneo dirupto, localem renum cum nervorum persectorum finibus et horum cum musculi glutei facie ad cavum abdominale conversa concretionem animadverti. Itaque utraeque disjunctorum nervorum partes non concreverant, quae concretio in meis investigationibus in rana institutis nunquam est observata. Cujus rei causa in laxiore organorum inter se connexu quaerenda videtur, nam continuitas non interrupta nervos in situ suo retinet, qua sublata, separata unius generis organa, prout partes circumjectae patiuntur, sedem obtinent. Quo factum est, ut nonnunquam nervorum diversorum fines inter se concrevisse viderem, facultate tamen vim suam propagandi non restituta. Aliàs nervorum fines cum renibus, aliàs cum sejunctis musculorum fasciculis etc. concretos reperi. Ergo in hoc quoque experimento sublata extremitatis mobilitas nervorum stimulos propagandi facultatem deficere argumento fuit.

Vel primo adspectu nervorum status diversus, infra incisionem et supra observatus, de principii a Waller primo propositi veritate certissime nos edocuit. Namque, dum nervi pars, supra incisionem posita, dura atque elastica manserat, tota nervi infra incisionem continuitas speciem statumque omnino diversum offerebat. Funiculo jam mollissimo vel paululum contacto, substantia, quae inerat,

tactum subterfugiebat, ita ut quivis pressus ope volsellae exhibitus constrictionem conspicuam relinqueret. Quod funiculus continebat, solo nervi neurilemate constare videbatur, qua de re in hac communi vagina huc illuc moveri poterat.

In disquisitionibus ope microscopii institutis omnium primum intra spatium numero 2 denotatum, siquidem in hoc spatio nervus persectus fuerit, duo perspicienda sunt loca, alter supra incisionem, alter infra positus. Ad spatium supra incisionem situm quod attinet, id in hoc casu minoris momenti est, quoniam fibrae tenues hoc loco tam paucae reperiuntur, ut eo tempore, quo id, quod fibrae continent, fere totum resorptum est, sola vagina nervi primitiva relicta, difficillimum sit illas invenire. Quo factum est, ut praeter fibras latas omnino normales paucis locis adipis guttulas lineae margaritarum ad instar deinceps collocatas observarem, involucro, quod ex tela conjunctiva constare videbatur, inter se junctas, quas guttulas cum indumento certum erat nihil aliud fuisse nisi fibras tenues atrophia correptas. Ceterum hae fibrae tam rarae fuerunt, ut earum non amplius rationem ducendam esse existimem. Plus argumenti mutationes infra incisionem animadversae praebent, quo loco, dum fibrae tenues, praesertim ubi ramus communicans nervi sympathici ad nervos spinales accedit, fibraeque tenues ad centrum spinale tendunt, omnino normales apparent, fibrae latae prorsus atrophicae cernuntur. Consulto hunc potissimum locum perquisivi, quippe in quo fibrae tenues in unum agmen conjunctae inveniantur, quo quidem statu signa earum peculiaria evidentius apparent. (Vid. tab. II fig. 3.) E contrario, postquam fibrae tenues inter latas abierunt, de earum natura judicium facere longe difficilius

est, quum jam fibrae tenues normales eaeque perpaucae inter fibras latas atrophia affectas decurrant, et facile utrisque inter se permiscendis ansa praebeatur, parietibus vaginae primitivae jam paene evacuatae altero alteri propius admotis, eoque modo fibris latis ad tenuium similitudinem accedentibus. Attamen, non solum hunc locum contemplandum ratus, totam nervi latitudinem atque longitudinem usque ad eum locum, quo ramus communicans intrat, pervestigavi, qua in re ubique fibras tenues speciem suam normalem servasse cognovi.

Ad locum num. 1 designatum quod spectat, ibi fibras tenues omnino normales vidi, et inter eas, quamvis vel maxime distraxissem, ne unam quidem atrophia correptam deprehendi, quae me conjicere juberet, vel paucas earum a medulla spinali aut ganglio spinali originem trahere.

Loco num. 3 notato praeter fibras latas omnino atrophicas etiam tenues prorsus normales reperi, quae manifestae atque conspicuae cum fibris latis atrophia destructis decursum ineunt, ab his eo magis discrepantes, quod ipsae, limitibus lucidis cinereis circumscriptae, juxta fibras latas, fuscas friatasque, decurrunt. In universum hic locus investiganti opportunissimus est, quum fibrae tenues ad peripheriam nervorum spinalium 7. 8. 9. tendentes multitudine longe praevaleant.

Loco numero 5 notato neque fibras tenues atrophia affectas, neque normales reperi, id quod cum sententia mea jam supra de fibris sympathicis in nervorum spinalium radicibus non inventis prolata omnino congruit. Quae fibrae si re vera hoc loco repertae a nervo sympathico originem traherent, adipis guttulae illarum atrophicae deesse non possent. Sed easdem neque a medulla spinali ad gan-

glion neque a ganglio spinali ad medullam proficisci, infra locus erit, ubi demonstremus.

Ad locum num. 6 signatum quod attinet, quae modo exposuimus, eadem huc referenda sunt. In universum admonere liceat, hic summa animi attentione opus esse, quoniam fibrae latae propter tenerrimas, quibus excellunt, vaginas primitivas facile extentae imaginibus fallacissimis ansam dare possunt. Qua re inductus, hîc quoque fibras tenues adesse credas, quas, quum hoc in casu a nervo sympathico ipso oriri nequeant, a medulla spinali aut ganglio spinali repetas.

Loco, num. 4 notato, quia nervi dorsales postici in operatione dissecandi erant, de fibrarum tenuium origine solum via indirecta argumentari licet. Quibus argumentis, ut infra majore diligentia explanentur, nunc omissis, hoc tantum monendum videtur, fibras tenues, quum supra incisionem in loco num. 2 designato atrophia correptae sint, infra, i. e. e ganglio sympathico, oriri necesse esse neque ad medullam spinalem tendere, quod in nervorum cerebrospinalium radicibus neque fibrae tenues normales neque atrophia affectae adsint. Quod quum ita sit, fibris illis nulla alia, quam ineant, via relinquitur, nisi ramulus num. 4 notatus.

Itaque ad quaestiones mihi propositas sic respondere potuerim:

1) fibras tenues loco 1. repertas a solo ganglio sympathico oriri.
2) — — 2. — — — — —,
quae si a medulla spinali aut ganglio spinali exirent, necesse foret, etiam infra incisionem in locis num. 2, 3, praesertim 4, signatis fibras tenues atrophia affectas inveniri,
3) fibras tenues loco 3. a ganglio sympathico originem ducere.
4) — — 4. tum a —

tum a ganglio spinali proficisci, quod eximia fibrarum tenuium multitudo numero tam exiguo fibrarum similium in nervis spinalibus 7. 8. 9 inventarum ad centrum versus tendentium neutiquam respondeat, neque fibrae tenues in ipsis radicibus deprehendi possint, —

5) locis 5 et 6, quum nullas fibras tenues invenerim, de centro loquendum non esse.

Experimentum II.

Nervi loco 1 persecti.

Rana, in qua m. Septembr. d. V rami communicantes nervorum spinalium 7. 8. 9 lateris sinistri persecti erant, d. m. Decembr. IV necata est. Incisio, in cutem dorsalem facta, pariter atque in casu descripto, lineae nigrae speciem praebuit. Musculo gluteo lateris sinistri a loco, ubi ossi coccygis inseritur, separato, corpus animalis, vulneris sanatione et cicatricis contractione facta, ad partem sinistram conversum erat. Nutritione, ut videbatur, turbata, movendi facultas, quamquam non sublata, tamen a norma discesserat, id quod nescio an ramulis communicantibus persectis effectum fuerit. Cavo abdominis aperto, ac peritoneo perscisso, hoc quoque in casu organorum vicinorum perfecta concretio observata est. Aorta et truncus nervi sympathici et ren lateris sinistri ope tenuium telae conjunctivae funiculorum satis arcte cum tribus infimis medullae spinalis nervis conjuncta cernebantur, qui nervi jam non musculi glutei parti internae, sed ipsi internae cutis faciei adjacebant. Fibrae musculares solutae ossibus respondentibus non erant insertae, sed earum loco massae solidae, cartilagini similes, e tela conjunctiva compositae, adfuerunt, quae spatium inter ossa ilium et coccygis interpositum fere dimidium obtine-

bant. Cutis dorsalis ad dorsi pelvisque musculos insertio eadem erat, quae casu priore.

Ad locum num. 1 signatum quod attinet, sectiones hic factae disquisitionibus meis maximi momenti sunt, qua causa permotus eas saepius, quam ceteras, instituendas censui. Dum rami communicantis finis, cum ganglio sympathico etiamnum conjunctus, omnino normalem se exhibebat, finis alter, cum nervo spinali cohaerens, degeneratus in funiculum solidum, per longitudinem striatum, mutatus erat. Quae res argumento est maxime idoneo, ex quo fibras tenues omnes, quae ramo communicanti insunt, e ganglio respondente prodire eluceat, nec in altera nervi dissecti parte fibris tenuibus atrophicis, nec in altera normalibus repertis, quae aliud centrum statui juberent.

Loco num. 2 signato fibrae latae nervorum spinalium nullas mutationes subierant, nisi quod semel in nervo spinali nono fibris latis atrophia affectis intermixtae cernebantur. Quae fibrae latae mihi mutationes tenuium exortas contemplanti magno impedimento erant, quandoquidem, ubi et fibrae latae et tenues atrophia correptae apparent, sane difficillimum est de fibrarum natura certum judicium facere. Quod si respexeris simulque, quam insignis hic fibrarum tenuium rami communicantis, ad centrum spectantium, paucitas sit, memineris, consentaneum esse concedas, nervum nonum in hoc casu nihil certi nos docere potuisse. De fibris latis autem atrophia correptis si quaeras, earum quidem praesentiam aliter explicare nequeo, nisi quod in ramo communicante persecando imprudens superiorem nervi spinalis noni partem forfice inciderim. Ceterum in omnibus reliquis experimentis a me institutis nihil simile observavi, neque hunc casum attuli, nisi rei illius admoniturus, quae

in substantiis tam teneris perquirendis vim adversam exhibere possit.

Loco num. 3 denotato, quamquam eaedem, quae loco 2, difficultates oblatae sunt, tamen certo videor affirmare posse, me fibras tenues atrophia correptas animadvertisse. Quas ut facilius cognoscerem, eam ob causam contigit, quod, quum hoc loco tanta sit fibrarum tenuium ad peripheriam tendentium multitudo, hic illic quasdam fibras tenues reperire licet, quae originem suam e nervo sympathico haud dubie prodant. Fibras tenues normales quamvis quaesierim, nullas tamen inveni.

Locum num. 4 designatum propter incisionem in cutem factam pervestigare non potui.

Locis num. 5 et 6 signatis nec fibras tenues atrophia affectas nec normales animadverti.

Quae cum ita se habeant, fibras tenues locis 1. 2. 3 repertas a ganglio sympathico repetendas esse apparet; quae si etiam a ganglio spinali exirent, fieri non posset, quin tum loco 2 et 3, tum loco 1 in parte rami communicantis cum nervo spinali conjuncta fibras tenues normales deprehendissem. Quae eadem causa est, cur illas e medulla spinali proficisci credere nequeas.

Experimentum III.

Ranam, quae operationem d. m. Septembris II factam sustinuerat, d. m. Decembris VIII necavi. Operatio tali modo instituta fuerat, ut in latere dextro ramulus, nervum sympathicum cum nervo spinali nono conjungens, in sinistro nervi spinales octavus nonusque supra locum, cui ramus communicans inseritur, dissecarentur. Incisiones in cutem dorsalem secundum ossa ilium factae et aliquot lineis supra

cloacam incisione transversa conjunctae, linea nigra, quae incisioni respondebat, relicta, omnino consanuerant. Extremitatis sinistrae, praesertim cruris, mobilitas, etsi non prorsus sublata, quia nervi spinales 7 et 10 ramos suos ad hanc extremitatem dimittebant, tamen admodum erat deminuta, extremitatis dextrae nutritione, quantum quidem videbatur, non turbata. Cadaveris sectio similia, atque in duobus experimentis jam enarratis, docuit, nisi quod interstitium inter ossa ilium et coccygis interpositum non occlusum cernebatur musculis sejunctis. Hic inferiores renum fines, cute dorsali remota, exstabant, super quos nervi funiculos colore ex cinereo albido tinctos decurrere videbam. Nervorum dissectorum fines respondentes non erant denuo conjuncti, id quod, quemadmodum supra jam diximus, in rana nunquam evenire videtur, ubi quidem, ut casus tulerit, partes inter se coëunt. Quo factum est, ut in hoc casu finis centralis nervi spinalis noni cum fine peripherico octavi connexus inveniretur, tamen facultate stimulos propagandi non restituta, id quod non solum ex sublata cruris mobilitate, verum etiam ex iis, quae disquisitione ope microscopii instituta comperi, satis plane elucebat.

Jam, commutationibus, quae in latere ramo communicanti persecto respondente observavi, primum expositis, inde ad mutationes, quae in dissecto lateris sinistri nervo spinali in conspectum venerunt, contemplandas transire liceat.

a) Nervus loco 1 persectus.

Loco num. 1 designato duae res respiciendae sunt, nempe nervi pars cum ganglio sympathico cohaerens et pars altera ad ipsum nervum spinalem posita. Hic tres erant rami communicantes, qui saepe in nervo spinali nono inveniri solent. Quorum tantummodo unus isque infimus

persectus erat, duobus reliquis intactis. Finis rami tertii ganglio sympathico adhaerens ejusdem erat texturae, atque ceteri rami integri. Quo fine dispanso, quum microscopio uterer, fibrae tenues omnino normales apparuerunt, distincte altera ab altera separatae, ne in una quidem vel minimis atrophiae vestigiis animadversis. Omnis potius funiculus speciem lucidam e cinereo albidam ostendit, quam fibrarum tenuium fasciculis confertim inter se positis propriam esse novimus. Adipis guttulae, quae quidem, quum tam longo post nervos dissectos tempore perscrutatio fieret, sane credi poterant haud defuturae, nusquam tamen sunt inventae. Quodsi fibrarum tenuium rami communicantis in nervis spinalibus dispositionem atque emissionem memineris, simulque reputaveris, trium ejusmodi funiculorum supremum plerumque omnes fibras suas ad centrum versus, medium tum ad centrum, tum ad peripheriam, infimum denique ad solam peripheriam dimittere, hunc casum, in quo solus ramus infimus dissectus fuerit, ad loca 2 et 3 perquirenda parum idoneum esse facile intelligas. Namque hoc in casu arbitrari quispiam potuerit, etsi ramus communicans infimus a nervi sympathici trunco proficiscatur, medium nihilosecius partim a medulla spinali vel ganglio spinali, partim a nervo sympathico originem ducere, supremumque a sola medulla spinali vel ganglio spinali exire posse. Verumtamen nonne injuste facit, qui uno experimento omnia velit demonstrari? Non certum est, unum experimentum coarguere, quod alterum vel tantum indicet, vel adeo refutare videatur? Itaque cunctorum simul experimentorum summam considerandam esse judico.

Rami communicantis pars cum nervo spinali juncta omnino atrophia correpta, quum in lamella vitrea esset

dispansa, microscopio adhibito, membranae tenerae speciem praebuit, in qua, microscopio res subjectas admodum amplificante luceque paululum temperata, fibras per longitudinem decurrentes deprehendere licebat. Adipis guttulas, quas nullas inveni, quum in hac rana atrophia jam ad altiorem gradum progressa esset, haud ambiguum est jam resorptas fuisse. Praeterea nescio an adipis guttulae formatae, quum nervi finis perbrevis esset, egressae fuerint, quippe quae ob eam, quam diximus, causam facile e facie incisione facta exstillare potuerint. Ceterum, quod substantia in nervo contenta omnino deerat, ad solam hanc causam referendum non esse, documento est nervi finis cum nervi sympathici trunco cohaerens, qui quidem, quamquam ex ipso quoque substantia, quam continebat, effluere potuit, tamen eam non mutatam servaverat.

Loco num. 2 notato, sicuti secundum ea, quae supra attulimus, jam per se exspectari poterat, fibras normales tum tenues, tum latas reperi. Una, quam inveni, fibra tenuis atrophia affecta, quae adipis guttulis formatis a ceteris fibris tenuibus, non atrophicis, insigniter abhorrebat, argumento est, e ramo communicante, quem dissecuimus, saltem nonnullas fibras ad centrum versus porrectas esse.

Loco 3 vel primo adspectu innumera punctorum tenuium, quae alterum proxime pone alterum deinceps collocata erant, multitudo in oculos incurrit, quae puncta certo cognoscere potui adipis guttulas esse. Hae sunt fibrae tenues, atrophia affectae, quae, quum in nervo spinali omnino normali sedem haberent, eo magis in conspectum se dabant. Omnino hoc praeparatum, quum casu secundissimo contigisset, ut parum distortum atque distractum esset, omnibus ceteris longe praestabat. Quo factum est, ut adeo fibrarum tenuium

atrophia correptarum speciem lineae margaritarum simillimam certissime cognoscerem. Adipis guttulae paulo post, quam praeparatum dispanderam, catervis omnino regularibus intra vaginam primitivam ita collocatae cernebantur, ut speciem varicosam fibrarum tenuium normalium in memoriam revocarent. Accedit, quod, sicuti haec species varicosa fibrarum sympathicarum recentium brevi tempore evanescit, item in fibris atrophia correptis, nonnullo postquam praeparatum dispanderam tempore transacto, adipis guttulae jam non agminatim dispositae cernebantur; quae res me perpellit, ut primitivas nervorum vaginas propter eam, qua sunt, constructionem ad fibras tenues talem in modum permutandas causam afferre existimem. Interdum primitivas nervorum fibras tenues omnino vacuas reperi. Simile quiddam jam antea, quum de fibris latis atrophiâ affectis diximus, allatum est, ubi quidem vaginae primitivae ob nervorum magnitudinem distinctius conspici poterant. Veruntamen, quum hae quoque fibrae, si extenduntur, fibrarum tenuium atrophiâ correptarum speciem induere queant, diversissimas nervorum partes perquirendas esse censui, num quae fibrae latae atrophia affectae adessent, mihi persuasurus. At nullas inveni; id quod, quoniam nervi spinales ipsi intacti manserant, omnino est consentaneum. Qua de causa fibrae illae atrophicae, dubitare non possumus, quin tenues fuerint.

Locis num. 5 et 6 notatis solummodo fibrae latae normales, neque tenues ullae aut atrophia affectae, aut normales aderant.

b) Nervi loco 2 dissecti.

Mutationes in dissectis nervis spinalibus lateris alterius observatae tales fuerunt. Pariter atque in experimentis ante descriptis loco 1 ne minimum quidem fibrarum atrophia

correptarum vestigium deprehendi. Hoc in casu pervestigatio tanto erat gravior, quod hic quoque in uno nervo spinali tres rami communicantes aderant, quorum unum vel alterum fortasse quispiam a medulla spinali vel ganglio spinali repetendum esse duxerit. Attamen, quum in nullo horum ramorum communicantium fibras atrophicas invenerim, fibrae eorum non possunt nisi ex nervi sympathici trunco originem ducere.

Supra incisionem, loco num. 2 signato, tantummodo fibras latas omnino normales praetereaque nonnullas tenues prorsus atrophicas animadverti, quarum posteriores, quamvis perpaucae hoc loco inveniantur, tamen, quum inter fibras latas normalesque decursum teneant, exiguaeque adipis guttulae eo magis ordine dispositae appareant, facillime sub adspectum cadunt.

Infra incisionem successit, ut locum, quo rami communicantes in nervum cerebrospinalem inseruntur, optime dispanderem. Hinc evenit, ut fibras tenues normales inde emissas usque ad locum incisionis in nervum spinalem omnino atrophicum factae planissime persequi liceret. Quidquid fibrarum latarum adfuerat, jam in adipis guttulas, quae in vaginas primitivas omnino conspicuas immersae erant, permutatum fuit, tota imagine propter has vaginas speciem per longitudinem striatam offerente. Quae res quum ita se haberet, fibras nervorum tenues maxime sub oculos cecidisse manifestum est; qua de causa eas inde a loco, ubi ramus communicans inseritur, tum sursum versus, tum deorsum optime persequi potui. Haec imago omnium, quae mihi in disquisitionibus offerebantur, maxime fuit perspicua et dilucida, nec non evidentissimo est argumento, nervum sympathicum suae esse potestatis neque ex centro spinali

pendere. Ad fibras emissas quod attinet, distinctissime cognosci potuit, ramum communicantem supremum statim post introitum ad centrum flecti, eamque directionem per aliquod spatium secutum in duos ramulos diffindi, quorum tenuior rursus decursum periphericum iniret; ramum medium extemplo ad oppositum nervi parietem profectum in duos fasciculos dividi, quorum tenuior ad centrum, major ad peripheriam tenderet; ramum infimum denique, perpaucis fibris ad centrum dimissis, decursum periphericum tenere.

Loco 3 eadem, quae loco 2 infra incisionem apparuit, imago oblata est, nempe fibrae tenues inter adipis guttulas ad lineae similitudinem dispositas decurrentes.

Quemadmodum in omnibus, quae supra explicui, experimentis loco 5 nunquam fibras tenues deprehendi, item hoc in casu eadem rei ratio observata est. Fibrae latae normales se praestabant. Ceterum, id quod satis mirabile videtur, in quavis imagine nonnullae adipis guttulae in conspectum venerunt, quas in taeniolae formam dispositas clare cernebam. Ex hac nervi portione quum quinque praeparata instituissem, denique unam fibram atrophia correptam inveni, quae aperte fibrae latae speciem prae se tulit. Quodsi haec fibra revera lata fuit, quaeritur, quaenam causae ejus atrophiam effecerint? An forte fibra lata fuit, quae infra incisionem reflexa decursum centralem iniret? At hoc tamen a veritatis specie vel maxime abhorret, neque a me in investigationibus meis unquam observatum est. Ceterum, uti saepius jam admonui, fibras latas tum normales tum atrophia affectas, praesertim in nervorum spinalium radicibus, extendendo prope ad tenuium similitudinem accedere posse, ita nonne contraria etiam rei ratio inveniri potuerit? Certe animo fingere possis, sicuti fibra lata in longitudinem

extracta in tenuem permutari queat, item fibram tenuem, per transversum distortam atque distractam, in latam posse transformari. Quod si in hoc, de quo dicimus, casu ita se habuerit, sententia mea, qua fibras tenues in radicibus esse negavi, refutata videatur; atque, quum equidem fibras tenues normales hic non invenerim, illam fibram e nervo sympathico oriri, evidenter appareat. Verumtamen, quum adipis guttularum praesentiam tam diversis rationibus explicare liceat, neque in experimentis postea institutis quidquam simile animadverterim, non videor mihi nimium sumere, si in ea, quam protuli, sententia, sc. in nervorum spinalium radicibus fibras tenues non inveniri, etiamnum permaneam.

Loco num. 6 signato non deprehendi, nisi fibras latas normales.

Itaque ex utroque experimento hanc conclusionem colligere posse videor, fibras tenues in locis 1. 2. 3. repertas a solo ganglio sympathico exire, quae si re vera etiam loco 5 adsint, ex eodem repetendae fuerint centro.

Experimentum IV.

Ranam, utraque nervi spinalis noni lateris dextri radice nec non postica nervi ejusdem lateris sinistri radice d. m. Sept. V dissectis, d. m. Dec. XI morte affeci.

Motus, ut in extremitate sinistra a norma non abhorrebant, ita in dextra non omnino ab animalis voluntate pendere videbantur. De cujus extremitatis sensu certi aliquid proferre tanto est difficilius, quod nervi spinales 7 et 8, quippe qui integri mansissent, fibrarum sensitivarum multitudinem sat magnam ad illam dimittebant. Cadaveris sectione facta, in arcuum vertebralium, quos excideram, locum substantiam recentem callosam successisse observavi, qua ca-

nalis spinalis satis apte occlusus esset. — Nervorum dissectorum fines quamvis, in telam filamentosam immersi, in positione normali retenti essent, tamen eorum motus propagandi facultatem non renovatam, neque veram nervi cicatricem formatam esse, non solum ex inertia extremitatis dextrae per se concludere licuit, verum etiam ex disquisitionibus infra commemorandis evidenter patuit.

Jam ad microscopicam locorum, de quibus quaeritur, investigationem transeamus, quantum radicum dissectio ad nervum sympathicum valuerit, exploraturi. Omnium primum hoc in casu mutationes tantas apparuisse, quantas in nullo animalium antea pervestigatorum, admonendum est; cujus rei causa nescio an partim in eo sit reposita, quod sectio cadaveris longiore post operationem tempore facta est, partim in fibrarum hoc loco natura tenerrima atque centri propinquitate sit quaerenda. In latere dextro, in quo utramque radicem dissecueram, haec vidi:

Loco 1 fibrae tenues omnino cernebantur integrae, nullo fibrae a centro disjunctae ideoque atrophia affectae vestigio deprehenso. Locum, cui ramus communicans inseritur, perscrutatus fibras tenues tum ad centrum, tum ad peripheriam versus emitti certo observavi, fibris latis atrophia correptis nullam aliam speciem, quam guttularum adipis, ad lineae similitudinem dispositarum, praebentibus.

Loco 2 praeter fibras latas atrophià affectas etiam normales inveni, quibus rarae fibrae tenues normales intermixtae erant, fibris tenuibus atrophicis nusquam repertis. Quae eadem fibrarum ratio loco 3 deprehensa est, eo tamen discrimine, quod hic major fibrarum tenuium a norma non discedentium multitudo aderat.

Quam rationem hoc loco observatam mihi admodum

mirabilem visam esse, facile est intellectu. Nam quomodo, quaeso, hoc loco fibrae latae normales poterant reperiri, quum nervus cerebrospinalis nonus, utraque radice dissecta, a centro esset separatus? Nonne omnes fibras latas, si quidem ab hoc centro originem repetunt, atrophia corripi necesse erat? Qua causa permotus quum ad ipsas radices perquirendas accessissem, phaenomenon quoddam, quod, licet mirationem commoveret, tamen rem dubiam atque obscuram expediret, inveni. Quo melius rationes hoc loco repertas uno conspectu perlustrare liceat, commutationes, quas fibrae utriusque radicis et supra incisionem et infra subierint, explanandas censeo.

Primo statim adspectu locis num. 5 et 6 designatis hoc videbatur mirum, quod radicum tum medullae spinali tum ganglio spinali adhaerentium fines inter se respondentes diversae erant dimensionis. (Vide tab. II. fig. IV.) Namque, dum radicis anterioris finis cum medulla spinali cohaerens normali erat crassitudine, finis radicis posterioris cum medulla conjunctus minimum dimidio tenuior erat; quamquam ambo fines statu normali fere eadem sunt crassitie. Finium autem ganglio spinali adhaerentium omnino contraria erat ratio, nam radix sensitiva vel posterior normalem se exhibuit, antica vel motoria extenuatam. Inde, quum ex altera parte radices, quas dixi, cum portione medullae spinalis, ex altera non solum radices cum ganglio spinali, verum etiam nervum spinalem radicibus conjunctis formatum dispandissem, microscopio adhibito, haec observavi.

1) Radicis posterioris pars medullae spinali adhaerens, exceptis nonnullis fibris, atrophia erat correpta.
2) Radicis anterioris pars medullae spinali adhaerens tota erat normalis.

3) Radicis posterioris pars ganglio spinali cohaerens, exceptis paucis fibris, normalis erat.

4) Radicis anterioris pars ad ganglion spinale conversa omnino erat atrophiâ affecta.

Infra ganglion spinale pars nervi spinalis, radici posticae respondens, exceptis fibris perpaucis, normalis erat, parte, quae radici anteriori respondet, atrophia correpta. (Vid. tab. II. fig. 4.)

Ex quibus hanc conclusionem effeci, nervi spinalis radices posticas, etiamsi a medulla spinali originem ducere dicantur, tamen, nutritionis saltem ratione habita, ganglio in ipsis reperto pro centro uti, ganglii vi nutriendi tantummodo centrum petente, qua eadem directione horum nervorum effectum physiologicum propagari indeque sensationes oriri constat. Jam si quaeratur, quomodo nervi vis propagetur, res modo explicata haud exigui momenti videtur, quamvis responsum ad illam quaestionem aliud fuerit, quam quod secundum recentissimas perscrutationes a clo. du Bois de effectibus nervorum in statum electrotonicum redactorum institutas exspectetur. Ceterum, quo graviores sunt conclusiones, quas ad varias quaestiones physiologicas solvendas ex hac mea observatione deducere possis, eo exoptatius mihi contigit, ut jam doctissimum Waller[1]) quaedam significasse videam, quae observationes a me prolatas confirment. De cujus perscrutationibus ex opere infra citato haec afferam: „Ist eine hintere Rückenmarkswurzel getrennt

1) „Nouvelle méthode anatomique pour l'investigation du système nerveux par A. Waller. Bonn." Quum autem hoc opusculum, quemadmodum jam supra memoravi, mihi non licuerit adire, cogor ut excerptis acquiescam in „Canstatt's Jahresbericht über die Leistungen in den physiologischen Wissenschaften im Jahre 1852" pag. 195 inventis.

worden, so erkennt man die Entartung in dem centralen Abschnitte. Sie lässt sich sogar eine Strecke weit in das Rückenmark verfolgen. Sie fehlt aber in dem mit dem Ganglion verbundenen Abschnitte. Die Trennung einer vorderen Wurzel hat zur Folge, dass der centrale Abschnitt seinen regelrechten Bau bewahrt, der peripherische dagegen der Degeneration verfällt."

Quodsi statueris, fibras tenues, quae in his radicibus reperiri perhibentur, aut e medulla spinali, aut e ganglio spinali originem habere, hîc quoque, prout centrum diversum est, aut fibrae atrophia affectae, aut normales adsint necesse fuerit. Equidem, quamquam ab initio, quum fibras paucas atrophia correptas in radicis posticae parte cum ganglio spinali conjuncta deprehendissem, has fibras tenues esse credideram, tamen, re diligentius explorata, certo cognovi fibras latas esse, a medulla spinali oriundas. Quo facto etsi in omnes harum radicum fines inquisivi, tamen neque fibras tenues normales, neque atrophia affectas usquam reperi.

Jam, si ad latus sinistrum transierimus, hîc tantum radices posteriores dissectas fuisse scimus, quo factum est, ut similia, atque in radicibus posticis, modo descriptis, observaremus. —

Loco 1 omnia normalia reperta sunt.

Loco 2, paucis fibris latis atrophia correptis, ceterae normales manserant, fibris tenuibus, uti plerumque fieri solet, hoc loco perpaucis inventis. Quod ad fibras latas atrophicas, quarum exiguus erat numerus, attinet, hae fibrae sunt latae radicis posterioris, a medulla spinali exeuntes, quae jam, a centro suo disjunctae, atrophia affectae sunt. Ceterae fibrae latae a radice anteriore intacta proficiscuntur,

neque non fibrae sunt radicis posticae e ganglio spinali ortae.

Loco 3 eadem observavi, nisi quod major fibrarum tenuium multitudo aderat.

Loco 5 in parte cum ganglio spinali cohaerente praeter innumeram fibrarum latarum normalium multitudinem nonnullae latae atrophia correptae cernebantur, in parte cum medulla spinali conjuncta praeter innumerabiles fibras latas atrophia correptas paucae latae normales inventae sunt.

Unde haec colligere possis:

1. fibras tenues loco 1 repertas a solo ganglio sympathico prodire;
2. loco 2 et 3 etiam fibras tenues a solo ganglio sympathico prodire, latis et a medulla spinali exeuntibus, et a ganglio spinali nutritum petentibus;
3. ganglion spinale fibras tenues in ipso formatas neque ad medullam spinalem neque ad nervum spinalem neque ad ramum communicantem, sed tantum ad locum num. 4 denotatum mittere, repertis praeterea fibris tenuibus, quae a ganglio sympathico ortum habeant;
4. fibras latas loco 5 inventas partim a medulla spinali, majore tamen ex parte a ganglio spinali pendere;
5. fibras latas loco 6 repertas a sola medulla spinali oriri et pendere.

Experimentum V.

Ranam, in qua d. m. Sept. V operationem institueram, d. m. Dec. XII occidi. In operatione nervos duos motorios, intra columnam positos, persecueram, quo factum erat, ut extremitas respondens perfecta paralysi corriperetur, nutritu tamen sensuque neutiquam turbatis. Cadaveris sectione

instituta, eadem, quae in experimento IV exposuimus, observata sunt. Namque incisiones cutis cicatricibus obductae cum arcubus vertebrarum posticis, denuo formatis, conjunctae erant, qui arcus pariter atque in experimento priore ossificati canalem spinalem, in quem paululum depressi erant, non totum occluserant. Canalis spinalis ipse gelatina colore ex caeruleo rubro tincta impletus erat, qua nervorum dissectorum fines non concreti in situ normali retinebantur.

Disquisitionis ope microscopii factae eventum, qui omnino idem erat, atque in experimento IV, quam brevissime indicare liceat.

Loco 1 fibrae tenues omnes intactae cernebantur.

Loco 2 fibras latas tum atrophia correptas tum normales reperi, tenuium, uti solet, exiguo numero intermixto.

Loco 3 omnia, nisi quod fibrae tenues normales numero praestabant, aeque ac loco 2 se habebant.

Loco 5 fibras latas normales observavi.

Loco 6 pars nervorum, cum medulla spinali cohaerens, a norma non abhorrebat, parte altera, quae ganglio spinali conjuncta erat, atrophia affecta.

Experimenta a me suscepta quid de quaestione, quam nova experiundi via inita solvendam mihi sumseram, docuerint, quamvis e supra allatis jam per se eluceat, dissertationi finem impositoro his paucis breviter colligere liceat. Fibrarum nervearum tenuium, sive in nervis, qui proprie sympathici dicuntur, sive in nervis spinalibus inveniuntur, alius fons, e quo originem ducant, non est nisi ganglia sympathica et spinalia; nulla earum a medulla spinali petenda est, et centri cerebrospinalis ad actiones a nervo sympathico pendentes vis non perficitur fibris tenuibus ex hoc centro ortis.

Explicatio tabularum.

Tab. I.

Fig. 1. Ganglion e trunco nervi sympathici petitum.

a globuli conferti ganglion formantes.

b ramuli singula ganglia inter se jungentes.

c ramus communicans.

d pigmentum, vaginae nervi intextum.

Fig. 2. *a* globuli ganglii sympathici denudati.

b fibrae sympathicae.

c globulus ramulum conspicuum emittens.

d pigmenti adhaerentis cellulae partitae.

Fig. 3. Imago eadem, nisi quod ramulus ulterius expansus erat.

Fig. 4. Globuli sympathici lineis extremis valde lucidis limitati, nucleo et nucleolo nec non ramulo admodum conspicuis praediti. Lineae extremae hujus ramuli eximie lucidae, quo fit, ut difficile sit, substantiam medullarem in locum *b* intrantem cognoscere. Paulatim lineae extremae ramuli magis conspicuae fiunt.

Fig. 5 et 6. Eadem imago, ramulis tamen ulterius pervestigatis, qui diffissi fibras sympathicas efformant, quas fibras, semper eandem directionem sequentes, saepe longissime persequi licet.

a globulus.

b ramulus.

c bifurcatio in duas fibras.

Fig. 7. Imago e ganglio sympathico repetita.

a duo globuli sympathici fibrarum tenuium tractui adjacentes.

b ramulus, cujus bifurcatio hic animadverti non potuit.

c fibra nervea.

Fig. 8. Fibrae latae cum centris suis, globulis gangliosis, e ganglio spinali petitae.

a globulus bipolaris fibris duabus instructus, quarum una ad peripheriam, altera ad centrum tendit.

b globulus bipolaris, cujus fibrae ambae ad peripheriam decurrere videntur.

c fibrae latae.

Fig. 9. *a* globuli e ganglio spinali petiti, lineis extremis admodum distinctis circumdati, substantia, quam continent, evidenter apparente, *c* nucleo tamen minus conspicuo; *b* ramuli statim ab initio fibrae nerveae perfecte evolutae speciem praebent, in uno globulo locus, unde ramulus *d* abscissus est, conspicuus.

Fig. 10. *a* globulus e ganglio spinali desumptus bipolaris, et ipse *b b'* duabus fibris ad eandem directionem tendentibus praeditus, quarum una alterave verisimiliter praeparando in hunc situm redacta est.

Fig. 11. Imago fibrarum, quae in fibris tenuibus latisque dijudicandis primo adspectu errorum ansam praebere possint.

a fibra lata, quae tendendo tenuis facta est.

b prima coagulationis, quae dicitur, substantiae in fibris contentae initia, quibus fit, ut utrimque lineae extremae duplices fibrae latae speciem fibrarum duartum enuium inter se separatarum prae se ferant.

Omnes hac imagines, excepta fig. 1, microscopio res centies vel centies vicies amplificante, factae sunt.

Fig. 12. *a* fibrae tenues *b* bifurcatae, ex nervis dorsalibus posticis repetitae, microscopio fere centies quinquagies amplificatae, *c* fibrae latae.

Tab. II.

Fig. 1. Mutationes fibrarum latarum coagulando effectas delineare conatus sum, inde a statu cylindrorum hyalinorum ac pellucidorum usque ad dilapsum substantiae in nervis contentae, vagina primitiva non mutata.

a vagina nervi primitiva, coagulatione, quae dicitur, substantiae contentae magis magisque in conspectum veniens.

b medulla nervi in variis coagulationis stadiis.

c axis cylindrus coagulatione magis conspicuus.

d guttulae adipis.

Fig. 2. Mutationes fibrarum atrophia affectarum a mense primo exeunte usque ad tertium mensem post dissectionem. Litterae singulae easdem res atque in fig. 1 denotant.

Fig. 3. Rami communicantis omnino intacti in nervum spinalem atrophia correptum introitus.

a ramus communicans.

bb pars peripherica nervi spinalis.

cc — centralis — —

Totus nervus spinalis ex guttularum adipis majorum minorumve multitudine consistit, vaginis primitivis solis relictis, quae nervo atrophia correpto speciem striatam induunt.

Fig. 4. Duae nervi spinalis radices dissectae et mutationes, in radicibus tum separatis, tum infra ganglion spinale conjunctis dissecando provocatae; imago schematica.

A medulla spinalis.

B ganglion spinale radicis posticae.

a radicis posticae finis cum medulla spinali conjunctus, exceptis nonnullis fibris, atrophia correptus.

a' radicis posticae finis cum ganglio spinali cohaerens, exceptis fibris nonnullis, normalis.

a'' mutationes eaedem in parte nervi radicibus posticis respondente infra ganglion spinale.

b solae fibrae latae normales in radicis anticae parte cum medulla spinali conjuncta.

b' radicis anticae finis cum ganglio spinali cohaerens totus atrophia correptus.

b'' tota nervi pars infra ganglion spinale sita, et radici anticae respondens atrophia affecta.

Fig. 5. Hac figura loca denotare volui ad nervos dissecandos a me adhibita. Vides hîc medullam spinalem (M) cum nervorum spinalium radicibus (5 et 6), quae infra ganglion spinale (G) inter se junctae nervum dorsalem posteriorem (4) dimittunt, atque post brevem decursum ramum communicantem (1), a ganglio sympathico (S) oriundum, recipiunt.

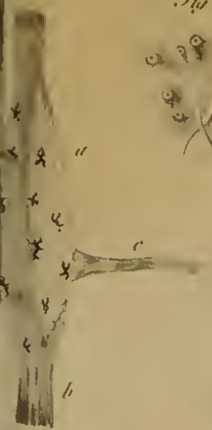


Fig. 1.



Fig. 4.



Fig. 2.



Fig. 6.



Fig. 3.



Fig. 5.

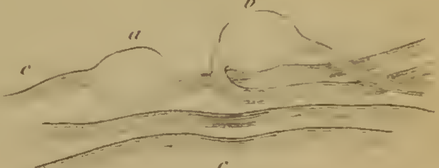


Fig. 8.

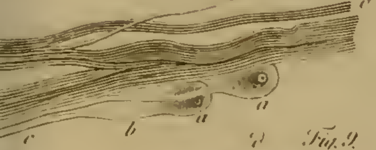


Fig. 7.



Fig. 9.



Fig. 10.



Fig. 11.

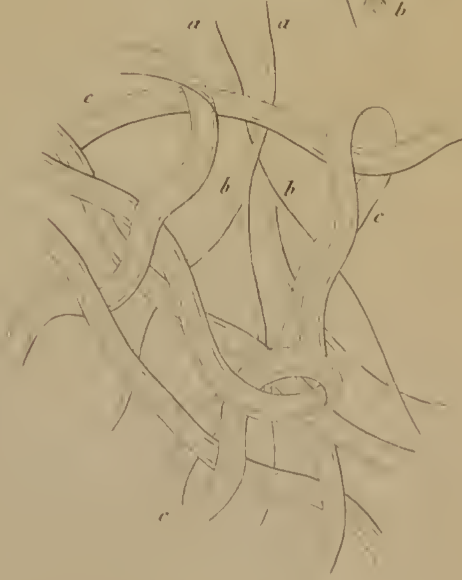


Fig. 12.

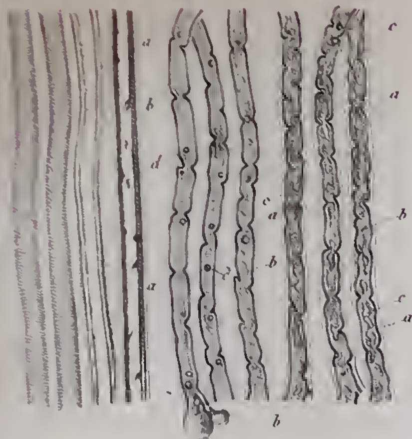
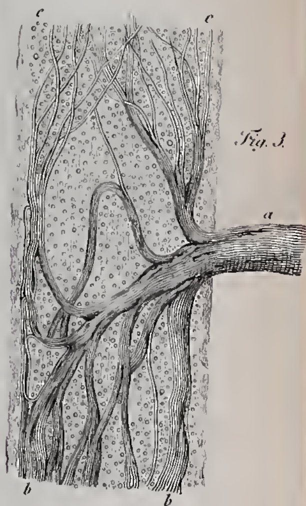
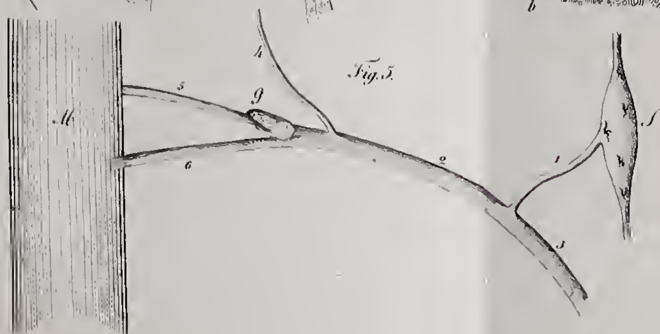

Fig. 1.
a
b
d
a
c
a
c
a
b
b
c
a
b


Fig. 2.
a
b
a
d
a
a
a


Fig 4
a
c
c
c
A
b
a'
a²
B
c
b'
b²


c
c
Fig. 3.
a
b
b


Fig. 5.
4
5
g
M
6
2
1
f
3

Theses.

1) Omnis generis humani origo ab uno hominum pari deducenda est.

2) Plerumque cephalotripsis sectioni Caesareae praeferenda est.

3) Sonus cordis vel acutior vel gravior ab hominis magnitudine pendet, et in vitiis cordis pro signo diagnostico adhiberi potest.

4) Externa ulceris species inter signa diagnostica ultimum locum tenet.

5) Domus, eum in finem institutae, ne forte homines vivi pro mortuis habiti sepeliantur, eo, quo hodie sunt, statu aspernandae.

6) Cellulae gangliosae nervi sympathici ranarum non nisi unipolares sunt.
